

LYMANTRIA DISPAR L. (LEP: LYMANTRIDAE) 'NIN LARVA GELİŞMESİ ÜZERİNE BAZI BİTKİ ÖZÜTLERİNİN ANTİFEEDANT (İŞTAH KESİCİ) VE TOKSİK ETKİLERİ

Ömer ERTÜRK Vedat ŞEKEROĞLU Hasan Umut ÜNAL Hamit Gürkan ARSLAN
Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ordu, Türkiye.

Geliş Tarihi: 13.12.2005

ÖZET: *Origanum vulgare* L., Family (Labiatae), *Buxus sempervirens* L., Family (Buxaceae), *Sambucus nigra* L., Family (Caprifoliaceae), *Aesculus hippocastanum* L., Family (Hippocastanaceae), *Hypericum perforatum* L., Family (Compositae), *Viscum album* L., Family (Loranthaceae), *Diospyros kaki* L., Family (Ebenaceae), *Ocimum basilicum* L., Family (Labiatae), *Alnus glutinosa* Goertn, Family (Betulaceae) ve *Achilea biebersteinii* Willd., Family (Compositae), bitkilerinden kaynaklanan insektisit etki ve iştah kesici aktivite rapor edildi. Bitkilerin % 95'lik alkol özütleri 2.-3. deri değiştirme durumundaki *Lymantria dispar* L. (Lep: Lymantridae) larvalarına test edildi. Bitki özütlerinin, *L. dispar* larvaları üzerindeki iştah kesici aktiviteleri larvaların beslenme davranışları yöntemiyle değerlendirildi. *O. vulgare*, *S. nigra* ve *B. sempervirens* bitki özütlerinin tüm *L. dispar* larvaları üzerindeki 48 saatlik LC₅₀ test başarıları sırasıyla %60, %60 ve %60 olarak belirlendi. Diğer bitki özütlerinin aynı periyotta göstermiş oldukları toksitite değerleri %50, %40, %40, %40, %50, %20 ve %30 olarak belirlendi. Kontrol I ve kontrol II grubunda hiçbir ölüm tespit edilemedi. *B. sempervirens*, *O. vulgare* ve *A. hippocastanum* bitkilerden elde edilen alkol özütleri *L. dispar* larvaları üzerinde yüksek bir değerde iştah kesici özellik gösterdi (34.84; 29.39 ve 28.23). Buna ilaveten *O. vulgare*, *B. sempervirens*, *B. nigra* ve *A. hippocastanum* bitki özütleri, 1 mg. larva başına vücut ağırlığını en yüksek değerde düşürdüğü görüldü (% -35.61, % -21.01 ve % -16.14). En yüksek besin tüketiminin *V. album* (57.9 mg) bitki özütünde en düşük besin tüketimi ise *B. sempervirens* (34.54) bitki özütü ile gözlemlendi. Diğer bitki özütleri benzer aktiviteyi gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel insektisidler, *L. Dispar*, bitki özüt

ANTIFEEDANT AND TOXICITY EFFECTS OF SOME PLANT EXTRACTS ON LYMANTRIA DISPAR L. (LEP: LYMANTRIDAE)

ABSTRACT: The *Origanum vulgare* L., Family (Labiatae), *Buxus sempervirens* L., Family (Buxaceae), *Sambucus nigra* L., Family (Caprifoliaceae), *Aesculus hippocastanum* L., Family (Hippocastanaceae), *Hypericum perforatum* L., Family (Compositae), *Viscum album* L., Family (Loranthaceae), *Diospyros kaki* L., Family (Ebenaceae), *Ocimum basilicum* L., Family (Labiatae), *Alnus glutinosa* Goertn, Family (Betulaceae) and *Achilea biebersteinii* Willd, Family (Compositae), insecticidal effect and antifeedant are reported. The 95% alcohol extracts of plants were tested for toxicity against the 2-3rd instar larvae of the *Lymantria dispar* L. (Lep: Lymantridae). Antifeedant activity of the extracts was assessed through tests conducted on the larvae of *L. dispar* by the feeding protection bioassay. In tests carried out on the larvae of *L. dispar*, *O. vulgare*, *S. nigra*, and *B. sempervirens* extracts showed high toxicity with 48 hour LC₅₀'s of 60%, 60%, and 60% respectively. The toxicity effects of the other extracts were determined as 50%, 40%, 40%, 40%, 50%, 20% and 30% within the same period respectively. But no mortality was determined on control I and II group alcohol extract from *B. sempervirens*, *O. Vulgare* and *A. hippocastanum* showed high antifeedant activity (34.84; 29.39 ve 28.23). On the larvae of *L. dispar* In addition to both *O. Vulgare* *B. sempervirens* *S. nigra* and *A. hippocastanum* extracts caused decrease consumption of food per 1 mg of larvae body weight decrease showed high -35.61 %; -21.01 % ve -16.14 % respectively. The highest consumption (57.9mg) was observed with alcohol extract from, *V. album* and the minimum consumption (34.54) was with alcohol extract from *B. sempervirens*. The other tested extracts showed similar activity.

Key Words: Botanical insecticides, *L. Dispar*, plant extracts

1. GİRİŞ

Hızlı nüfus artışının beraberinde getirmiş olduğu kentleşmeyle birlikte tarım ve orman ürünlerine olan ihtiyaç da artmaktadır. Biyotik ve abiyotik faktörlerin olumsuz etkileri de mevcut alanların verimli bir şekilde değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Biyotik faktörlerden biri olan zararlı böcekler orman ve tarım alanları üzerinde büyük ölçüde kalite ve miktar azalmasına sebep olduğu bilinmektedir. Ülkemizde bu zararlılar ile mücadele tamamen kimyasal ilaçlar, kullanılarak yapılmaktadır. Kullanılan kimyasal ilaçlar böceklerin bu ilaçlara karşı dayanıklılık kazanmalarına, çevredeki faydalı böceklerin, bal arılarının, kuşların ve balıkların ölmelerine, besin zinciri yoluyla insanlara ulaşarak bir çok kalıcı yada öldürücü hastalıklara neden olmaktadır (Peter 1984, Ecevit 1988). Biyolojik mücadele, zararlı böceklerin yapmış olduğu zararları en aza indirmek için bu

böceklerin tabii düşmanlarını kullanma olarak tanımlanabilir. Tabii düşman terimi, parazitoit ve predatörlerle birlikte hastalık oluşturan organizmaları da kapsar. Ancak, hastalık yapan organizmaların kullanımı, genellikle mikrobiyal kontrol olarak adlandırılır (Ecevit 1988).

Zararlı böceklerin, zararlarını etkisiz hale getirmenin diğer bir yöntemi de doğada bulunan bazı zehirli ve şifalı bitki özütlerinin bu zararlılara karşı kullanılmasıdır (Chapman 1974, Norgard 1976, Jermy T 1996). Kimyasal ilaçlamaya karşı, alternatif bir koruma yöntemi olarak geliştirilen bu yöntemin; özellikle bitkilerin içerdiği terpenler, alkaloidler ve fenolikler gibi bileşiklerin zararlı bazı böceklerin gelişimi ve büyümesi üzerinde etkilerinin araştırılmasına dayanmaktadır (Schoonhoven 1982, Rafa 1986). Bitkilerin içerdiği iştah kesici bileşikler bir çok zararlı böcek üzerinde yok edici

özellięe sahip olduğu bilinmektedir (Whittaker ve Feeny 1971, Schoonhoven ve Jermy T 1977, Jermy T 1983, Berenbabum 1985).

Zararlı böcekler yaklaşık 50 yıldan beri sentetik insektisitlerle kontrol edilmektedir. Çoğu insektisitlerin bileşimini, organokloridler, organofosfatlar, karbamatlar ve pyrethroidler olmak üzere dört ana sınıfta toplayabiliriz. Fakat, daha çok organokloridler kullanılmaktadır (Ware 1982, Dorow 1993). Kullanılan kimyasal böcek pestisitlerinin dayanıklılık, hedef olamayan bir çok organizmaya, insanlara ve çevreye olumsuz etkileri vardır (Rembold 1984, Franzen 1993). Organokloridler ve sentetik olan DDT gibi bazı pestisitleri gelişmiş ülkelerde yasaklanmıştır ve zararlı böceklerin kontrolü için alternatif metodlar araştırılmaya başlanmıştır (Franzen 1993). Bitkisel insektisitler, zararlı böceklerin kontrol için birer doğal kaynak olma yolunda ümit verici olmuşturlar.

Bu alanda yapılan araştırmaların sonucunda bitki kökenli pestisitlerin yeni kolaylıklar getirdiği, aynı zamanda çok etkili oldukları ortaya çıkmıştır. Gerçekten bu alanda yapılan çalışmalar, zararlı böcekler üzerinde aktivite gösteren bu maddeleri keşfetmeye müsaade etmiştir.

Bu maddeler böcek büyümesini ve gelişmesini düzenleyici ve antifeedant (iştah kesici) özellik gösteren maddeleri içermektedirler (Saxena 1987, Rembold 1994). Ayrıca bu bileşikler, böceklerde etkili olan iki hormon, juvenil (gençlik) hormon ve moulting (tüylerin dökülmesi, deri değiştirmek için etkili) hormonlarının etkilerini engelleyen ve görevini taklit eden maddeler bulundurmaktadır (Jacobson 1975, Bowers 1976).

Antifeedant maddeler böcekler tarafından alındıklarında onların beslenmeleri üzerinde ya geçici ya da sürekli olarak durdurma gücüne sahip maddelerdir (Kubo 1977).

Bitkisel pestisitler genellikle, zararsız ve hedef olmayan organizmalara ve insanlara karşı etkisizdir ve zararlı böceğe spesifiktir. Hatta parçalanması kolay ve çevreye karşıda zararsızdır (Bowers 1976). Bundan başka, geleneksel olarak kullanılan pestisitler böceklere karşı yalnızca bir aktif madde ile temel oluştururken olmasına karşın, bitki kaynaklı pestisitleri, böceklerin hem davranışı hem de fizyolojileri üzerinde ortak etki gösteren kimyasal maddelerden düzenlenmiş bileşiklerden oluşmuştur. Böylece zararlı böceğin gelişim dayanıklılığı bu gibi maddelere karşı şansa bağlıdır (Saxena 1987).

Ülkemizde üretilen fındık bitkisi ekonomik, sosyal ve doğal kaynakların korunması yönünden çok önemli bir yere sahiptir.

Fındık önemli ihraç ürünlerimiz arasında yer almaktadır. Ayrıca Doęu Karadeniz Bölgesi halkının önemli bir kısmının hemen hemen tek geçim kaynağı olması nedeni ile sosyal boyutu da oldukça önemlidir. Çünkü bu bölgedeki yüksek meyilli, bol yağış alan ve oransal nemi yüksek olan arazilerde fındıktan başka ürünlerin tarımı yapılmamaktadır.

Bütün tarım ürünlerinde olduğu gibi, fındık bahçelerinde de fındık ağaçlarına zarar veren çeşitli böcekler vardır ve bu zararlılar oldukça büyük ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Bunlar arasında son yıllarda Kırtırtılı (*Lymantria Dispar* L.) zararlısı da eklenmiştir (T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı-1992). Görüldüğü gibi *L. dispar* önemli fındık zararlılarındanndır. *L. dispar* tırtılları fındığın yapraklarını yiyerek zarar verirler (Şekil 1.)



Şekil 1. Kırtırtılının zararına uğramış fındık ağacı (Ordu Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şube Müdürlüğü 2003).

L. dispar özellikle 2003 yılında Ordu ilinin doğal sarp kayalıkları olan Kurul Kayasının üzerindeki yetişen yabani formdaki ağaç ve çalılıarın yapraklarını tamamen yiyerek kurutmuştur. Dolayısıyla bu kayanın etrafındaki fındık bahçelerinin yapraklarını da yiyerek lokal olarak bazı bahçelerde zararlar meydana getirmişlerdir. *L. dispar* larvalarının fındık yapraklarını yemesiyle bitkinin fotosentezi engellenmektedir. Bunun sonucunda aynı bahçelerdeki fındık meyvelerinde iç bezik meyve olduğu görülmüştür. Bu durumda kalite düşüklüğü meydana gelerek zarar oluşturmuştur (Ordu Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şube Müdürlüğü 2003).

Türkiye'de özellikle Karadeniz Bölgesi'nde tarımı yapılan fındık bahçelerinde fındık zararlılarına karşı insektisitler kullanılmaktadır. Daha öncede söz edildiği gibi bu insektisitlerin hem çevreye zararlı olması hem de ekonomik olarak çiftçilere büyük maliyetlere yol açtığı bilinmektedir. Ordu bölgesinde yaşayan halkın bazıları arıcılık ve balıkçılıkla geçimini sağlamaktadır. Bu durumu göz önünde bulundurduğumuz zaman fındık zararlılarına karşı kullanılan kimyasal insektisitlerin sadece tarım

alanlarında değil akarsular, denizlerde ve arıcılık yapılan bölgelerde çeşitli zarar oluşturduğu belirlenmiştir. Fındık zararlılarından biri olan *L. dispar*'a karşı kullanılan kimyasal ilaçlar Carbaryl % 5, Carbaryl 850 g/l, Methiocarb %2, Methiocarb % 50 ve Deltamethrin 25g/l dir.

İnsektisitlerinin yan etkilerinin iyice anlaşılması bilim adamlarını daha etkili ve daha güvenilir bir mücadele etmeni bulmaya yöneltmiştir. Tarım sektöründe özellikle fındık tarım alanlarında zarar oluşturmaya başlayan kırtırlı ile mücadelede Çizelge 3'de de görüldüğü gibi daha etkili biyolojik bir etmen olan *Basillus thuringiensis* 16000 IU/mg kullanılmaktadır. Bunun yanında gelişmiş ülkelerde biyolojik mücadeleye paralel olarak bitkisel pestisidlerin de kullanıldığını görmekteyiz (Isman 1997).

Biz de bu çalışmada, yaptığımız literatür araştırmasından sonra bitkisel insektisit ve zararlı böcekler üzerinde toksike oluşturabilecek ülkemizde yetişmekte olan bazı bitkilerin alkol özütleri bu zararlıya karşı test edilmeye çalışıldı.

2.MATERYAL VE METOT

2.1. Larvaların Toplanması

Bu çalışmada gerekli olan *L. dispar*'ın değişik dönemlerine ait tırtıl örnekleri, Mayıs 2003 ayında kültür ve kültür alanları dışından Ordu ve çevresinden toplandı. Tırtıllar, laboratuara plastik kutulara konularak hava alacak şekilde getirildi. Çalışma süresince larvalar taze fındık ağacı yapraklarıyla beslendi.

2.2. Bitki özütlerinin hazırlanışı

Çalışmada özütleri kullanılan bitkiler *Aesculus hippocastanum* L., Familya (.Hippocastanaceae), *Viscum album* L., Familya (Loranthaceae), *Alnus glutinosa* Goertn, Familya (Betulaceae), *Hypericum perforatum* L., Familya (Compositae), *Sambucus nigra* L., Familya (Caprifoliaceae), *Diospyros kaki* L., Familya (Ebenaceae), *Buxus sempervirens* L., Familya (Buxaceae), *Origanum vulgare* L., Familya (Labiatae), *Ocimum basilicum* L., Familya (Labiatae), *Achillea biebersteinii* Willd., Familya (Compositae) bitkileridir. Bu bitkiler Ordu bölgesinden 2000-2001-2002 yılları içerisinde toplandı.

Deneme amacıyla kullanılan bitkilerin teşhisleri Davis (1966-1988)'den yararlanılarak yapıldı. Tespit dilen bu bitki türlerinin taze gövde, yaprak ve çiçekleri 45°C de 5-6 saat kurutuldu ve blenderda küçük parçalara ayrıldı. Bitki özütleri, Holopainen ve ark. (1988), Abdelaziz ve ark. (1990), Valsaraj ve ark. (1997) ve Ertürk ve ark. (2000)'nın metotları kullanılarak hazırlandı. Kuru ve öğütülmüş bitki, gövde, yaprak ve çiçekleri 1:5 oranında %95'lik etanol ile karıştırıldı, (50 gram kuru bitki numunesi: Çözücü) karışım +4°C de 24 saat bekletildi. Önce kaba filtre daha sonra 0.45 µm'lik membran filtreden süzülde. Çözümlerin etanolu uzaklaştırıldı. Bitki özütleri -20°C de kullanılıncaya kadar muhafaza

edildi.

2.3. Deneylerin yapılışı

Bitki özütlerinin *L. dispar* larvaların beslenmeleri üzerine etkilerini belirlemek için; fındık ağacı yaprakları hassas terazide tartılarak 1000 mg'lık parçalar şeklinde eşit ağırlıkta tartıldı. Bu parçalar ilgili bitki özütlerine 3 dakikalık bir süre maruz bırakıldı ve daha sonra kurutulularak 10 cm çapında 8 cm derinliğinde temiz plastik deney kaplarına yerleştirildi. Bu kapların her birine de 10'arlı gruplar halinde yaklaşık 2-3 dönem olarak kabul edilen sağlıklı larvaları yerleştirildi. Bitki özütlerinin larvaların beslenmelerine etkilerinin sonuçlarını yorumlayabilmek için de iki kontrol grubu oluşturuldu. Birinci kontrol grubu, larvaların besleneceği fındık yaprağı üzerine özütlerin hazırlanmış olduğu %95'lik etanol, ikinci kontrol grubu ise fındık yapraklarının üzerine steril su sürülerek hazırlandı (Lipa ve Wiland 1972, Thiery ve Fracon 1977, Grzegorz ve Stanislaw 1997). 48 saat sonra deney kaplarında larvaların tüketemedikleri fındık yaprağı parçaları tartıldı ve kaydedildi. Daha sonra deney kablarda bulunan *L. dispar* tırtıllarının ağırlıkları hassas terazide tartıldı ve ölü larvalar ayrıldı. Alınan bu besinler yerine taze fındık ağacı yaprakları bırakıldı. Ayrıca 1000 mg fındık ağacı yaprağı da boş bir deney kabına bırakılıp, 48 saat sonundaki ağırlığı tartılarak fındık ağacı yaprağının 48 saat sonra ne kadar su kaybederek hafiflediği bulundu. Bu değer *L. dispar* larvalarının yedikleri fındık ağacı yapraklarının ne kadarının buharlaşmayla kaybedilen ağırlık olduğunun hesaplanmasında kullanılarak, *L. dispar* larvalarının yemiş oldukları besin miktarı yaklaşık olarak hesaplandı.

Bütün testler, 26 ± 2 °C nemli bir ortamda yapıldı (Lipa 1975, Ben-Dov ve ark. 1995). Deneyler sekiz gün boyunca belirli zamanlarda gözlendi, ölü larvalar çıkarıldı ve not edildi. Deney verileri Abbott'un formülü ile hesaplandı (Abbott W.S. 1925). Deneme üç tekrarlı yürütüldü.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada kullanılan bitki özütlerinin fındık zararlısı olan kırtırlı *L. dispar*'ın gelişimi üzerine olan etkileri; Bitki özütlerinin antifeedant kat sayıları, *L. dispar* larvalarının 48 saat sonraki vücut ağırlıklarındaki değişiklik, bir larvanın bitki özütü sürülmüş besinden 48 saat içinde tüketmiş olduğu mg besin ve bitki özütlerinin *L. dispar* larva ve pupalarına karşı göstermiş olduğu toksik etki yönünden değerlendirildi ve Çizelge 1. , 2. ve Şekil 2' de gösterildi.

3.1. Bitki Özütlerinin Antifeedant Kat Sayıları

Bu çalışmada kullanılan bitki özütlerinin *L. dispar* larvaları üzerindeki antifeedant etkisini belirlemek için Kielczewski formülü kullanıldı (Kielczewski et al 1979).

$$= \frac{C - T}{C + T} \times 100$$

Bu formülde;

C→kontrol deneykabındaki tüketilen besin miktarını, T→bitki özütü sürülmüş deney kabındaki tüketilen besin miktarını sembolize etmektedir. Görüldüğü gibi hesaplanan antifeedant sonuçlarında; deney altındaki *L. dispar* larvalarının tüketmiş olduğu besin miktarı Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Bu çalışma sonuçlarına bakıldığı zaman *B. sempervirens* bitkisinden elde edilen alkol özütünün

34,84 gibi bir antifeedant etki gösterdiği ve bu çalışmada kullanılan bitki özütleri arasında en yüksek antifeedant değere sahip olduğu görülmektedir. Bu değer yüksek çıkması larvaların bu bitki özütünün bulunduğu deney kaplarında az beslendiklerini göstermektedir.

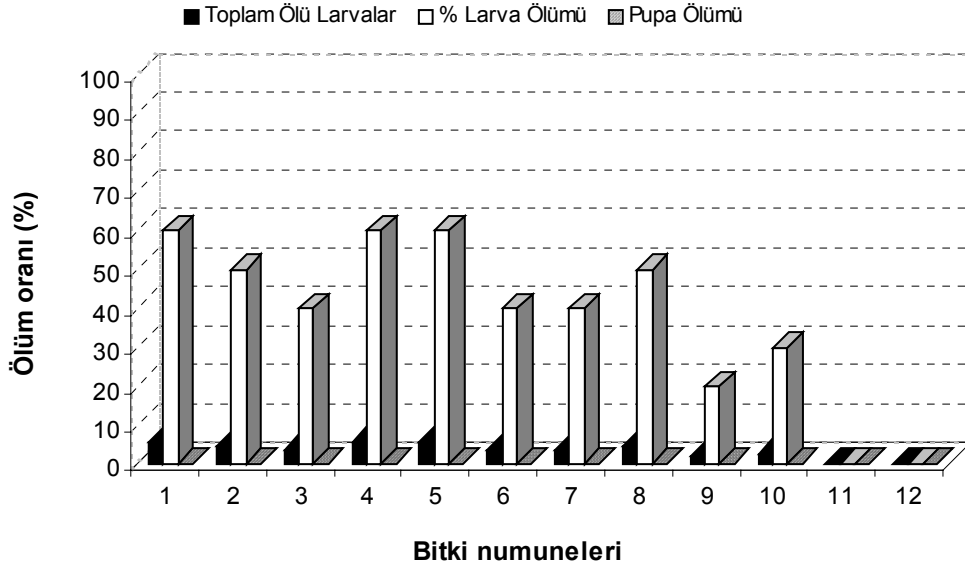
Çizelge 1. *Lymantria dispar* larvalarının beslenmeleri üzerine, çeşitli bitki özütlerinin etkileri

Bitki	Bitkinin kullanılan kısımları*	Deney kaplarına bırakılan besin (mg)	Toplam tüketilen besin (mg)	Antifeedant katsayısı	Larva başına tüketilen besin (mg)	Larvaların ilk ağırlığı (mg)	48 saat sonraki ağırlıkları (mg)	48 saat sonra larva başına vücut ağırlığı değişimi (mg)	48 saat sonra larva başına vücut ağırlığı değişimi % (mg)
<i>Origanum vulgare</i> Labiatae	Ç, G, Y	1000	399.7	28.23	39.97	1.19	0.7662	-42.38	-35.61
<i>Aesculus hyppocastanum</i> Hyppocostonaceae	Ç, G, Y	1000	389.7	29.39	38.97	1.005	0.9224	-8.26	-8.21
<i>Hypericum perforatum</i> Hypericaceae	Ç, G, Y	1000	484.9	18.67	48.49	1.175	1.752	0.02	0.017
<i>Buxus sempervirens</i> Buxaceae	Ç, G, Y	1000	345.1	34.84	34.51	1.225	0.9676	-25.74	-21.01
<i>Sambucus nigra</i> Caprifoliaceae	Ç, G, Y	1000	411.5	26.88	41.15	1.17	0.9811	-18.89	-16.14
<i>Viscum album</i> Lavanthaceae	Ç, G, Y	1000	579	10.45	57.9	0.805	1.0830	27.8	34.16
<i>Diospyros lotus</i> Ebenaceae	Ç, G, Y	1000	466.1	21.02	46.61	1.07	1.177	10.7	10
<i>Ocimum basilicum</i> Labiatae	Ç, G, Y	1000	457.3	21.92	45.73	1.166	1.2577	9.17	7.86
<i>Alnus glutinosa</i> Betulaceae	Ç, G, Y	1000	475.4	20.07	47.54	1.21	1.307	9.7	8.01
<i>Achillea bieberstienii</i> Compositae	Ç, G, Y	1000	487.6	18.85	48.76	1.295	1.3625	6.75	5.21
Kontrol I; %95 ethanol	Ç, G, Y	1000	684	2.15	68.4	1.19	1.572	38.2	32.1
Kontrol II; Steril Suyun sürüldüğü Fındık Yaprağı	Ç, G, Y	1000	714.2	-	71.42	1.150	1.567	41.7	36.26

*Ç: Çiçek, G: Gövde ve Y:Yaprak

Çizelge 2. *L. dispar* larvaları üzerine, çeşitli bitki özütlerinin toksik etkileri

Bitki Adı	Toplam Ölü Larva	% Larva Ölümü	Pupa Ölüm
<i>Origanum vulgare</i> Labiatae	6	60	-
<i>Aesculus hyppocastanum</i> Hyppocostonaceae	5	50	-
<i>Hypericum perforatum</i> Hypericaceae	4	40	-
<i>Buxus sempervirens</i> Buxaceae	6	60	-
<i>Sambucus nigra</i> Caprifoliaceae	6	60	-
<i>Viscum album</i> Lavanthaceae	4	40	-
<i>Diospyros lotus</i> Ebenaceae	4	40	-
<i>Ocimum basilicum</i> Labiatae	5	50	-
<i>Alnus glutinosa</i> Betulaceae	2	20	-
<i>Achillea bieberstienii</i> Compositae	3	30	-
Kontrol-I (%95'lik Etanol)	-	-	-
Kontrol-II Steril Suyun Sürüldüğü Fındık Ağacı Yaprağı	-	-	-



Şekil 2. Bitki özütlerinin *L.dispar* larvaları üzerine toksik etkileri (1) *Origanum vulgare*, (2) *Aesculus hyppocastanum*, (3) *Hypericum perforatum*, (4) *Buxus sempervirens*, (5) *Sambucus nigra*, (6) *Viscum album*, (7) *Diospyros lotus*, (8) *Ocimum basilicum*, (9) *Alnus glutinosa*, (10) *Achillea bieberstienii* (11) Kontrol-I (%95 Etanol), (12) Kontrol-II

Çalışmada kullanılan diğer test bitkilerinden *O. vulgare* ve *A. hyppocastanum* özütü *L. dispar* larvalarına karşı sırasıyla 28.23 ve 29.39 değerinde antifeedant etki göstererek *B. sempervirens* bitki özütünden sonra en yüksek antifeedant etki göstermişlerdir. Benzer biçimde *S. nigra* bitkisinden elde edilen özüt de 26,88 gibi bir antifeedant etki göstermiştir.

Diğer test bitkilerinin *L. dispar* larvalarının beslenmeleri üzerinde oluşturdukları antifeedant etki sırasıyla; *O. basilicum*, *D. lotus*, *A. glutinosa*, *A. bieberstienii* ve *H. perforatum* 21.92; 21.02; 21.07; 18.85 ve 18.67 olarak belirlendi.

3.2. *L. dispar* Larvalarının 48 Saat Sonraki Vücut Ağırlıklarındaki Değişiklik

Bu çalışmada *L. dispar* larvalarının, bitki özütleri bandırılmış fındık yapraklarıyla 48 saat beslenmeleri sonucunda vücut ağırlıklarının nasıl değiştiği Tablo 4'de gösterilmiştir. Bu sonuçlar incelendiği takdirde; 48 saat sonra larva başına vücut ağırlığı değişimi, % mg olarak; *O. vulgare* *B. sempervirens* *S. nigra*, ve *A. hyppocastanum* bitki özütlerinin bulunduğu deney kaplarında %-35.61; %-21.01; %-16.14 ve %-8.21mg olarak tespit edildi. Bununla *V. album*, *A. glutino*, *O. basilicum* ve *A. bieberstieni* bitki özütünün bulunduğu deney kabında %34.16, %8.01; %7.86 ve %5.21 mg olarak tespit edildi.

İki kontrol grubundan olan kontrol I deney kabında 48 saat sonra vücut ağırlığı değişimi % olarak 32.1'dir. Kontrol II de ise % olarak 36.26 mg tespit edildi.

3.3. Bir Larvanın Bitki Özütü Sürülmüş Besinden 48 Saat İçinde Tüketmiş Olduğu mg Besin

Çalışmanın bu kısmında deney kaplarına konan *L. dispar* larvalarının, bitki özütleri sürülmüş fındık ağacı yapraklarından, 48 saat içerisinde tüketmiş oldukları besin miktarının, bir adet larvaya düşen kısmı hesaplanarak Tablo 1'de gösterildi. Bu değerler incelendiğinde; en fazla, "larva başına tüketilen besin miktarının" 57.9 mg ile *V. album* bitki özütünün bulunduğu deney kabında olduğu görülmektedir. Bunu yanı sıra en az besin tüketimi 34.54 mg ile *B. sempervirens*, bitki özütünün bulunduğu kablarda tespit edildi.

Çalışmada kullanılan diğer test bitki özütlerinin bulunduğu deney kabında larva başına tüketilen besin miktarının bir birine yakın değerlerde olduğu tespit edildi.

3.4. Bitki Özütlerinin *L.dispar* Larva ve Pupalarna Karşı Göstermiş Olduğu Toksik Etki

Bu çalışmada kullanılan bitki özütlerinin patates böceği üzerinde oluşturduğu toksik etkiler Çizelge 2'de gösterilmiştir. Bu değerlere bakıldığında *B. sempervirens*, *O. vulgare* ve *S. nigra* bitki özütlerinin bulunduğu deney kaplarında toplam 6'şar ölü bulunduğu ve bu ölü sayılarının da % olarak %60'a tekabül ettiği görülmektedir.

Bu çalışmada kullanılan diğer test bitkilerinden *A. hyppocastanum* ve *O. basilicum* bitki özütlerinin bulunduğu kaplardaki larva ölümleri 5'er tane olarak tespit edildi.

En az larva ölümü *A. glutinosa* bitki özütünün bulunduğu kapta görülmüştür. Bu kapta 2 ölü tespit edilmiştir. Bu da % olarak 20'ye tekabül etmektedir.

Yaptığımız çalışmadaki kontrol kaplarında larva ölümü gözlenmemiştir. Ayrıca pupa ölümü de tespit edilmemiştir (Şekil 2)

Çalışma sonuçlarına baktığımızda, dikkat çekici bitki özütlerinin *B. Sempervirens*, *A. Hippocastanum* ve *O. vulgare* olduğu görülmektedir. Bu özütler, bu çalışma içerisinde, en yüksek antifeedant değerlerini gösterdiler. Bunun yanında, *B. Sempervirens*, *S. nigra* ve *O. vulgare* bitki özütleri %60'lık larva ölümüyle en yüksek toksik etkiyi gösterdiler. Ayrıca, *B. Sempervirens*, *A. Hippocastanum* ve *O. vulgare* bitki özütleri sürülmesi fındık yapraklarından böceklerin tüketiminin en az olduğu tespit edildi. Özellikle bu bitki özütlerinin bulunduğu kaplardaki böceklerin, iştahlarının kesilerek beslenemedikleri veya bu maddelerin toksik etkisinden dolayı öldükleri düşünülmektedir. Bitkilerde bulunan doğal antifeedant ve çeşitli kimyasal maddelerden özellikle insectisidal antifeedantlardan biride triterpenlerdir (Finney, 1952; Zar 1984). Sesquiterpene lactones, alkaloids (Kabar 1996) cucurbitacines, quines ve phenols gibi bazı bitki familyaları biyoaktivite gösteren bu maddeleri içermektedir. Bunlar yağlar ve özellikle terpenes, tansy maddeleri olabilirler. Muhtemelen bu çalışmada kullanılan bitki özütlerinde bu maddeleri veya bu maddelere benzer maddeleri içermiş olabilirler. Bu bitki özütünün içeriğindeki iştah kesici ve toksik maddelerin belirlenmesiyle ve bu maddelerin saflaştırılarak *L. dispar* böceğine karşı kullanıldığı takdirde daha yüksek antifeedant ve daha yüksek toksik etkiye sahip olarak *L. dispar* zararlısına karşı etkili bir bitkisel pestisit olarak kullanılabilir.

Çalışmada kullanılan diğer test bitki özütlerinden birbirine yakın toksite ve antifeedant etki göstermişlerdir. Bu özütlerin bazıları böceğin vücut ağırlığının artmasına yol açmıştır. Yani bu bitki özütleri hem larvaların iyi beslenip kilo almalarına hem de larvalara zayıf toksik etki yaparak çok az larva ölümüne sebep olmuşlardır.

Bu çalışmada sonuçların doğru yorumlanabilmesi için oluşturulan ve fındık ağacı yapraklarına %95'lik etanol sürülerek hazırlanan deney kabında 2,15'lik gibi yok denilebilecek kadar az olan bir antifeedant değeri ortaya çıkmıştır. Yani etanol sürülerek hazırlanan deney kabı ile hiçbir şey sürülmeden hazırlanan deney kabında larva başına tüketilen besin miktarı hemen hemen eşittir. Kısacası %95'lik etanol *L. dispar* larvaları üzerinde beklendiği gibi sonuçlar ortaya çıktı. Bu kontrol kabında larva ölümünün görülmemesi bu durumu destekleyen en önemli unsurlardan bir tanesidir.

Çalışma sonuçları incelendiğinde *L. dispar* zararlısına karşı yüksek toksidite ve yüksek antifeedant özellik gösteren bitki özütlerinin etkin maddelerinin saflaştırılması halinde daha etkili bir sonuç alınabilir. Bu özütlerin saflaştırılmaları durumunda fındık ağacı yaprakları üzerinde zararlar

oluşturacak, fındık meyvesinin kalitesini olumsuz şekilde zarar veren *L. dispar* larvalarına karşı kullanılması mümkün olabilir. Böylece daha güçlü bir etki oluşturur. Bu bitkilerin bir çoğu doğal olarak yetiştirilmesi ve elde edilmesi kolay bitkiler olup bu bitkilerin yetiştirilmesi ekonomiktir. Bugün aktif bir şekilde botaniksel pestisid olarak kullanılan *Azadirachta indica* bitkisinin meyveleri (Franzen 1993, Schery 1954) ve *Melia volkensii* bitkisi gibi botaniksel pestisid olarak kullanılabilir

Bugün dünyada, gelişmiş ülkelerde zararlı böceklerle karşı bitkisel pestisidler yaygın ölçüde kullanılmaktadır (Isman 1997). Örneğin, Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde, *Chrysanthemum cinerariifolium* (Trevir.) Vis.' den pyrethrum, *Derris* spp. ve *Lonchocarpus* spp.'den rotenone, *Nicotiana tabacum* L.'den, nicotine, *Ryania speciosa* Vahl' den ryania ve *A. indica*'dan elde edilen, neem gibi botaniksel pestisidler önemli ölçüde kimyasal pestisidlerin yerine kullanılmakta ve tarım ilaçları satış yerlerinde satılmaktadır (Isman 1997).

Sonuç olarak, ülkemiz florasının çok zengin olduğu bilinmektedir. Bu potansiyel doğal kaynağın birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de tıbbi tedavi, baharat, bahçe mimarisinde, inşaat alanlarında, insan ve hayvan yiyeceği olarak vb. amaçlar için kullanıldığı bilinmektedir. Ülkemizin de sahip olduğu bu doğal kaynaklar yukarıdaki kullanım amaçlarının yanı sıra zirai alanlarında da kullanılabilir. Bu alanda yapılacak bu tür çalışmaların sayısının artması durumunda ve çeşitli bitki özütlerinin içermiş olduğu etkin madde ve maddelerin aydınlatılması durumunda, tarım alanlarında daha faydalı olacağı kanaatindeyiz. Böylece geleceğimizi tehdit eden ve doğal kaynaklarımızı kirleten birçok kimyasal pestiside karşı alternatif maddeler bulunmuş olacak ekonomik olarak daha ucuz pestisitler elde edilecek ve çevre kirlenmesi giderek yavaşlayacaktır.

4. KAYNAKLAR

- Abbot, W.S., 1925. A Method of computing the effectiveness of an insecticide, j. Ecom, entomol, 18:265-267
- Abdelaziz, A., Abuiryie, M., Alkofahi, A.S., El-oqla, A., Hunaiti, A., Nahmoud, I., 1990. Cytotoxicity, Mutagenicity and Antimicrobial of Forty Jordanian medicinal Plants. *Int. J. Crude Drug Res.* 28, 139-144.
- Ben-Dov, E.S., Boussiba, A., Zaritsky, 1995. Mosquito larvicidal activity of *Escherichia coli* with combinations of genes from *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* *Journal of Bacteriology* 177, 2851-2857.
- Berenbäum, M., 1985. Brementown Revisited: Interactions Among Allelochemicals in Plants. In Cooper-Driver, G. A., Swain, T. & Conn, E., (eds), Chemically Mediated Interactions between Plants and other Organisms. Recent Advances in Phytochemistry 19. Plenum, New York. 139-169.
- Bowers, W.S., Ohta, T., Cleere, J.S. and P.A. Marsella. Discovery of insect anti-juvenile hormones in plants. *Science*. 1976, 193: 542. Insecticidal Activity of Extracts Derived from Different Parts of the Mangrove

- Tree *Rhizophora mucronata* (Rhizophoraceae) Lam. Against Three Arthropods
- Chapman R F., 1974. The Chemical Inhibition of Feeding by Phytophagous Insects: a Review. Bull. Entomol. Res. 64, 339-363.
- Davis, P. H., 1966-1988. Flora of Turkey, and the East Aegean Islands Vol. 1-10 Edinburgh University Pres, Edinburgh.
- Dorow, E. Present practices of controlling desert locust outbreaks. In: New strategies for locust control. Ed: Rembold, H. ATSAF. Bonn. 1993, 89 pp pp 7-8.
- Ertürk Ö. , Katı, H. Yaylı, N. , Demirbağ, 2. , 2003. Antimicrobial Activity of *Viscum album* L. subsp. abietis (Wiesb) Turk J Biol . 27, 255-258
- Ecevit O., 1988. Zırai Mücadele İlaçları ve Çevreye Olan Etkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Samsun.
- Franzen, H. Need for development of new strategies for locust control. In: New strategies for locust control. Ed: Rembold, H. ATSAF. Bonn. 1993, 89 pp. 9-13.
- Grzegorz, R. and Stanislaw, I. Effect of Some Plants on Fecundity and Longevity of the Dry Bean Weevil, (1997) *Acanthoscelides obtectus* SAY (Coleoptera: Bruchidae). Polish Journal of Entomology. 66, 161-167.
- Holopainen M, Jahodar L, Kauppien V, Seppanen-Laakso. I., 1988. Antimicrobial Activity of Some Finnish Ericaceous Plants. *Acta Pharmaceutica Fennica*. 97, 197-202.
- Isman M. B., 1997. Neem and Other Botanical Insecticides: Barriers to Commercialization *Phytoparasitica* 25 (4),339-344.
- Jermey T., 1983. Multiplicity of Insect Antifeedants in Plant, In Whitehead, D. L. & Bowers (eds), Natural Product for Innovative pest Pest Managements. Pregamon, Oxford. 223-236. Lacey, Academic Press, London.
- Jermey T., 1996. Feeding Inhibitors and Food Preference in Chewing Phytophagous Insects. Entomol. Exp. 9, 1-12.
- Jacobson, M. Naturally occurring insect growth regulators III. Echinolone, a highly active juvenile hormone mimic from Echinaceae *augustifolia* roots. *Lloydia*, 1975b, 38: 473-476.
- Kubo, I. and K. Nakanishi. Insect repellants and antifeedants from African plants. In: Host plant resistance to pests. (Ed. Hedin, P.A.) American Chemical Society, Washington, D.C. 1977, 157 pp. 165- 178.
- Kielczewski M. , Drozd B. , ve Nawrot J., 1979. *Badania nad. repelantami pokarnowymi trojszka ulca* (*Tribolium confusum* DUV.) *Materialy* 19. Sesji Nauk . Inst. Ochr. Roslin: 367-376 .
- Lipa J J., 1975 *An outline of Insect Pathology*. Warsaw, Poland.
- Lipa J J, Wiland, E., 1972. Bacteria isolated from cutworms and their infectivity to *Agrotis* sp., *Acta Microbiologica Polonica*, 4, 127-140.
- Norgard R B., 1976. Integration economics and pests management. In : Lawrence, J. A. & Smith, R. E. (Eds) *Integrated Pest Management*. 63-76. Plenum Press, New York.
- Peter G (1984) *Plant Pests and Their Control*, Fenemore, London,
- Rafa K F., 1986. Devising Pest Managements tactics Based on Plant Defense Mechanisms, Theoretical and Practical Considerations, In: S. Ahmed & L. B. Brattsten [eds], *Molecular Mechanisms in Insect-Plant Interactions*. Plenum, New York. pp.301-327.
- Rembold, H., 1984. Secondary plant compounds in insect control with special reference to azadirachtins. *Advances in Invertebrate reproduction*. 3: 481- 491.
- Schoonhoven L M., 1982. Biological Aspects of Antifeedants . *Entomol. Exp. Appl.* 31, 57-69.
- Schoonhoven L M, Jermey T A., 1977. Behavioural and Electropysiological Analysis of Insect Feeding deterrents, In McFarlane [ed], *Crop Protection Agents Their Biological Evaluation*. Academic, London. 133-146.
- Schery, R. W. *Plants for man* Publ. George Allen and Unwin Ltd., London. 1954, 564 pp.
- Saxena R.C. Antifeedants in tropical pest management. *Insect Sci. Applic.* 1987, 8: 731-736.
- Thiery I, Frachon E., 1997. Identification, Isolation, Culture and Preservation of Entomopathogenic Bacteria, pp. 55-73. In: Lacey L. A (ed) *Manual of Techniques in Insect Pathology*. Academic Pres. London.
- Valsaraj R, Pushpangadan P, Smitt U W, Adsersen A and Nyman U., 1997. Antimicrobial scening of Selected Medicinal Plants from Indian, *Journal of Ethnopharmacology*. 58, 75-83.
- Ware, G.W. *Pesticides: Theory and application*. Thompson publications, Fresno, California. 1982, 308pp.
- Whittaker R H, Feeny P P., 1971. Allelochemics Chemical Interactions Between Species. *Science*. 171, 757-770.
- T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Fındık Zararlıları ve Hastalıkları İle Mücadele ANKARA-1992.